



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05264751 A

(43) Date of publication of application: 12.10.93

(51) Int. Cl. G04C 3/14  
G04C 3/00  
G04C 10/00

(21) Application number: 04060378

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22) Date of filing: 17.03.92

(72) Inventor: HAYAKAWA MOTOMU

## (54) ANALOG ELECTRONIC CLOCK

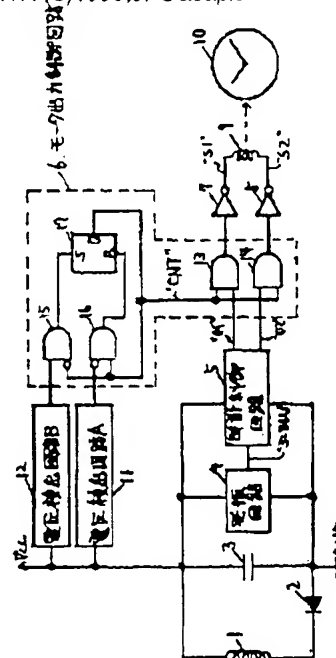
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To eliminate an erroneous recognition and improve reliability by setting voltage setting values A and B to be higher than an actuation stop voltage of a motor and  $B > A$  in two voltage detection circuits of a secondary power supply.

**CONSTITUTION:** Vibration of an oscillation circuit 4 allows 1Hz motor drive pulses 01 and 02 to be output from a clock control circuit 5, which are output alternately every 1sec from motor drivers 7 and 8 through AND gates 13 and 14, thus driving a coil 9. On the other hand, voltage detection circuits A 11 and B 12 have detection setting values A and B whose relation is expressed by  $A < B$ . When an output signal CNT level of a motor output control circuit 6 is at a voltage  $V_{cc}$  side, the pulses 01 and 02 are output to the drivers 7 and 8, thus activating the clock. At this time, the clock is left and in non-generation state, the voltage  $V_{cc}$  is gradually reduced and becomes lower than the setting value A and then the CNT level reaches a Gnd side, thus preventing the pulses 01 and 02 from being output and enabling the clock to be stopped. A battery 3 recovers voltage gradually owing to reduction in load current and is further increased owing to operation of a generator

and exceeds the setting value B. At this time, the CNT level reaches the voltage  $V_{cc}$  side and the clock is in operation state again.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 4 C    3/14  
              3/00  
              10/00

識別記号

Q F 9109-2F  
D 9109-2F

室内整理番号

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-60378

(22)出願日 平成4年(1992)3月17日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 早川 求  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエブソン株式会社内

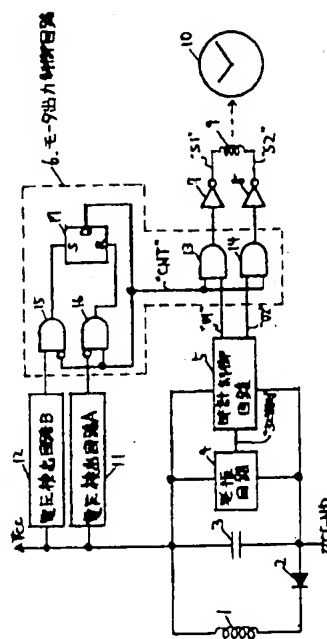
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 アナログ電子時計

(57) 【要約】

【目的】 発電機付アナログ電子時計の2次電池電圧が低下してきた時には確実に時計を停止させて、使用者に電圧低下を知らしめると同時に、電圧が復帰してきているのまにか時計が不安定に動作して、使用者が誤解することの無いように、確実な状態もしくは使用者の意志によってのみ動きはじめるアナログ電子時計を提供すること。

【構成】 モータ駆動パルスを出力状態もしくは停止状態に切り替えることを可能とするモータ出力制御回路と、2次電池の電圧値を検出する電圧検出回路とより成り、電圧検出回路はモータ部の作動停止電圧より高く設定されたA及びBを有し、かつAより所定電圧高く設定されたBとの2値の検出設定値より成り、モータ駆動パルスの出力状態時に2次電池の電圧値が設定値Aより下回った時にモータ出力制御回路によりモータ駆動パルスの出力を停止し、モータ駆動パルスの停止状態時に2次電池の電圧値が設定値Bより上回った時にはモータ出力制御回路によりモータ駆動パルスを出力状態にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電装置と、前記発電装置の発電電流を充電可能とする2次電源と、前記2次電源を主電源として動作する時計制御回路と、前記時計制御回路の出力により駆動されるモータ部と、前記モータ部に接続されて時刻表示をする指針表示部と、前記モータへの駆動パルスを出力状態もしくは停止状態に切り替えることを可能とするモータ出力制御回路と、前記2次電源の電圧値を検出する電圧検出回路とより成り、前記2次電源は負荷電流の急激な減少もしくは負荷電流の停止により電圧が復帰する特性の電源であることより成るアナログ電子時計において、前記電圧検出回路は前記モータ部の作動停止電圧より高く設定されたA及びBを有し、かつAより所定電圧高く設定されたBとの2値の検出設定値より成り、前記モータ駆動パルスの出力状態時に前記2次電源の電圧値が前記検出設定値Aより下回った時には前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスの出力を停止し、前記モータ駆動パルスの停止状態時に前記2次電源の電圧値が検出設定値Bより上回った時には前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスを出力状態にすることを特徴としたアナログ電子時計。

【請求項2】 請求項1記載のアナログ電子時計において、前記発電装置の発電電流を検出する発電電流検出回路を有し、前記電圧検出回路は前記モータ部の作動停止電圧より高く設定された1値の検出設定値よりなり、前記モータ駆動パルスの出力状態時に前記2次電源の電圧値が前記検出設定値より下回った時には前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスの出力を停止し、前記モータ駆動パルスの停止状態時に前記発電電流検出回路が検出された時には、前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスを出力状態にすることを特徴としたアナログ電子時計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発電装置を有するアナログ電子時計の電源部の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の発電装置付きアナログ電子時計は、特開昭60-203887に書かれている様に発電エネルギーを蓄電する高容量コンデンサ等の2次電源の電圧を昇圧してアナログ電子時計の駆動源としていた。そのことにより起動電圧を低く設定でき、2次電源の電圧が低い状態からでも、比較的短時間で起動することが可能であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の技術においては、昇圧システムを用いることによってコストが増すという問題が有り、回路部に必要とされるスペースも増大するという欠点があった。

【0004】 そこで、昇圧システムを採用しないで、2

次電源で直接時計体とするという方式も以前から考えられてはいる。しかしながら2次電源によっては、時計体が停止した後でも、自己放電によって徐々に電圧が低下する物があり、停止状態にて長期間時計を放置した後に再起動をしようとした際に、低下した電圧と時計の起動電圧との差が大きくなり、かなりの発電時間を要する場合があった。

【0005】 また、2次電源の種類によっては、負荷電流の急激な減少もしくは負荷電流の停止により電圧が復帰する特性の電源もある。例えば、電気2重層コンデンサ、ポリアセン系有機半導体を電極活物質としたリチウム2次電池等にその傾向が見られる。その様な電源を用いた場合は、前述の昇圧システムを用いないことによる問題点は回避できる。すなわち、時計体が停止した後は負荷電流の停止により、電圧が復帰して再起動に要する発電時間がほとんどかからなくなるからである。しかしながら、この方式においては時計の基本機能である正確な時刻表示という点で大きな問題点を有している。すなわち、時計体が停止した後でも、電圧が復帰することにより再起動がかかってしまい、また時計が動くことによって再停止して、というように何度も同じことを繰り返す。その間、使用者にとってみれば、たまたま時計が動作しているときに時刻を読みに行った場合、何度も止まったり動いたりしていることにより、不正確な時刻を読み取ってしまうことになり、日常行動に支障をきたしてしまうことになりかねない。

【0006】 そこで本発明の目的は、2次電池電圧が低下してきた時には確実に時計を停止させて、使用者に電圧低下を知らしめると同時に、電圧が復帰してきていつのまにか時計が不安定に動作して、使用者が誤解することの無いように、確実な状態もしくは使用者の意志によってのみ動きは始めるアナログ電子時計を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のアナログ電子時計は、発電装置と、前記発電装置の発電電流を充電可能とする2次電源と、前記2次電源を主電源として動作する時計制御回路と、前記時計制御回路の出力により駆動されるモータ部と、前記モータ部に接続されて時刻表示をする指針表示部と、前記モータへの駆動パルスを出力状態もしくは停止状態に切り替えることを可能とするモータ出力制御回路と、前記2次電源の電圧値を検出する電圧検出回路とより成り、前記2次電源は負荷電流の急激な減少もしくは負荷電流の停止により電圧が復帰する特性の電源であることより成るアナログ電子時計において、前記電圧検出回路は前記モータ部の作動停止電圧より高く設定されたA及びBを有し、かつAより所定電圧高く設定されたBとの2値の検出設定値より成り、前記モータ駆動パルスの出力状態時に前記2次電源の電圧値が前記検出設定値Aより下回った時には前記モータ出力

3

制御回路により前記モータ駆動パルス $\phi$ の出力を停止し、前記モータ駆動パルスの停止状態時に前記2次電源の電圧値が検出設定値Bより上回った時には前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスを出力状態にすることを特徴とする。

【0008】本発明のアナログ電子時計は、前記発電装置の発電電流を検出する発電電流検出回路を有し、前記電圧検出回路は前記モータ部の作動停止電圧より高く設定された1値の検出設定値よりなり、前記モータ駆動パルスの出力状態時に前記2次電源の電圧値が前記検出設定値より下回った時には前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスの出力を停止し、前記モータ駆動パルスの停止状態時に前記発電電流検出回路が検出された時には、前記モータ出力制御回路により前記モータ駆動パルスの出力を開始させることを特徴とする。

【0009】

【作用】以上の構成によれば、時計停止後に2次電池の電圧が電圧値Aから徐々に復帰しても、充分ヒステリシスをとった検出設定値Bに達しない限りは誤起動しない。

【0010】

【実施例】以下本発明について、実施例に基づき詳細に説明する。図1は本発明における第1の実施例の全体回路ブロック図である。1は交流発電機を構成する発電コイルで、発電機の稼動にともない交流電圧が誘起する。2は交流電圧を半波整流する整流ダイオード。3は発電エネルギーを蓄電する2次電池で本実施例では、ポリアセン系有機半導体を電極活物質としたリチウム2次電池を用いている。本実施例は2次電池3を主電源として動作する。また、2次電池3の+側をVcc、-側をGndとして定義する。発振回路4は32768Hzの水晶振動子を源振として発振動作をしている。時計制御回路5は信号32768Hzを分周して1Hzのモータ駆動パルス $\phi$ 1、 $\phi$ 2を出力している。信号 $\phi$ 1、 $\phi$ 2は時計動作時にはモータ出力制御回路6内のANDゲート13、14を通して、モータドライバ7、8に入力される。モータドライバ7、8の出力は図2のごとく、1秒ごとに交互に出力されて、公知のステッピングモータ用のコイル9を駆動する。表示部10はステッピングモータに連動して動く指針である。11の電圧検出回路Aと12の電圧検出回路BはそれぞれA<Bなる関係を持った検出設定値A、検出設定値Bを有していて、2次電池3の電圧値を検出してモータ出力制御回路6の入力となり、モータ出力を行うかどうかの制御をする。

【0011】図3に、2次電池電圧と時計動作の関係を示す。まず検出設定値A、Bとステッピングモータとの動作電圧の関係であるが、本実施例においては、モータ動作限界電圧を0.8V、検出設定値Aを1V、検出設定値Bを1.3Vとしている。これは、一般にアナログ時計用のモータは通常環境では0.8V位まで動作をす

4

るが、周囲温度が常温より大きく外れたりすると作動停止電圧はもっと高くなってしまふ点を配慮したため、確実に動作を保証できる範囲でのみ時計動作をさせるために、モータ動作限界電圧より充分余裕をとった検出設定値Aにて、モータ出力を停止させることを第一の目的とする。また、検出設定値Bは、時計停止後、2次電池の電圧復帰によって自然に動作を開始してしまわないように、充分ヒステリシスを持った電圧に設定されていて、停止時は検出設定値Bより2次電池電圧が高くなって初めて時計の動作を開始することを第2の目的としている。以下、図1におけるモータ出力制御回路6と時計動作の関係を説明する。モータ出力制御回路6の出力信号であるCNTが[H]（以下、制御回路における信号レベルがVcc側のときを[H]、Gnd側のときを[L]と定義する。）のときは、ANDゲート13、14によりモータ駆動パルス $\phi$ 1、 $\phi$ 2をモータドライバ7、8に出力して時計は動作状態となる。この時、時計を放置しておくなど非発電状態になっているときは、図3のごとく2次電池電圧Vccは、徐々に低下していく。ここで、Vccが検出設定値Aを下回ったとき（ $t=1$ ）、電圧検出回路Aの出力は[L]となり（電圧検出回路A、Bは公知の回路で、それぞれVccが検出設定値より高電位のときに[H]を出力する設定とする。）、ゲート16がアクティブとなってSRラッチ17はリセットされてCNTは[L]となる。CNTが[L]となるとゲート13、14によってモータ駆動パルス $\phi$ 1、 $\phi$ 2は出力されずに、時計は停止状態となる。この状態においては、2次電池3は負荷電流の減少によって、徐々に電圧が復帰していく。しかし、Vccが検出設定値Bに達しない限りは、時計は動作しない。ここで、（ $t=2$ ）の時に発電機が稼動すると、Vccは上昇していき、検出設定値Bを越える（ $t=3$ ）。この時、電圧検出回路Bの出力は[H]となり、ゲート15がアクティブとなってSRラッチ17はセットされ、CNTは[H]となる。CNTが[H]となることより、時計は再度動作状態と成る。この制御により、確実な電圧になって初めて時計を動作させて、信頼性のある時刻表示が可能となる。

【0012】図4に、本実施例に用いたポリアセン系有機半導体を電極活物質としたリチウム2次電池の等価回路を示す。構成としては、等価抵抗Rnと等価容量Cnとがそれぞれ直列に接続されたものが、多数並列に接続されている。各抵抗値及び各容量値はそれぞれ異なった値のものであることが特徴で、平行状態においてはC1、C2...Cnの全コンデンサは同電圧に充電されているが、負荷電流を取り出すと直列に接続されている等価抵抗の最も値の小さな組から最も大きな電流が流れ、等価抵抗の最も値の大きな組から最も小さな電流が流れる。仮に大電流の流れる組を（R1、C1）、小電流の流れる組を（R2、C2）とすると、V0は以下の

5

式であらわされる

$$V_0 = I_1 \cdot R_1 + C_1 \\ = I_2 \cdot R_2 + C_2$$

また、負荷電流  $I$  はそれぞれの組に流れる電流値の総和で表される。ここで、ある負荷電流が流れている状態において、例えば ( $R_1, C_1$ ) の組において等価容量  $C_1$  の電圧より  $I_1 \cdot R_1$  の電圧降下が有る分だけ  $V_0$  は見かけ上低下する。これは他の組についても全て言える。この時、大電流の流れる  $C_1$  の方が小電流の流れる  $C_2$  の方より電圧消費が早くなり、等価容量のみで比較すると電圧の不均衡が発生する。この状態にて、負荷電流が無くなるか極端に減少すると、それぞれの組における抵抗分による電圧降下が減少するのに加えて、電圧値の高い容量分から電圧値の低い容量分へ内部充電が行われ、その結果電圧は徐々に高くなる。ポリアセン系リチウム2次電池においては各容量分が平行状態になって電圧  $V_0$  が一定に成るまで数日の時間を有する。この状態は、図3における ( $t=1$ ) から ( $t=2$ ) までの期間に相当する。

【0013】次に、請求項2に対応する実施例を図5を用いて説明する。18は発電電流を検出するための検出抵抗、19は検出抵抗18に発電電流が流れて電位差が発生するのを検出する発電電流検出回路で検出時は

【H】を出力する。機能的には図1における電圧検出回路B12が発電電流検出回路19におき変わったのみで、その他の構成は図1と変わらない。従って、時計動作時は電圧検出回路A11によって検出設定値Aを下回ったことを検出して時計が停止状態 ( $CNT=[L]$ ) になる点は同様である。しかし、時計起動時は発電電流検出回路によって、発電動作そのものを検出して時計を動作状態にしているので、使用者にとって時計が止まった状態を認識した上での時計起動となり、知らない間に時計が動き出して読取時刻を誤解と言うことは無い。

【0014】なお、本実施例における検出設定値A、B及びモータ動作限界電圧値等は一例であり、値が変わっ

6

ても本発明の範囲を逸するものではない。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、負荷電流の急激な減少もしくは負荷電流の停止により電圧が復帰する特性の2次電源を発電機付アナログ電子時計に使用しても、時計停止後に電圧が復帰して時計に再起動がかかり、使用者が一時的に時計が停止して誤表示をしているということに気が付かないで、誤認識をするということが無くなるという効果がある。

【0016】また、上記効果により昇圧システムの変わりに上記特性を持つ2次電源を使用しても、充分信頼性のある時計を提供できるという点でも本発明の効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の回路ブロック図。

【図2】モータ駆動パルスの出力タイムチャート図。

【図3】2次電池電圧変化による時計動作状態の遷移図。

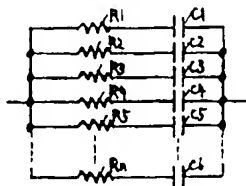
【図4】本発明に用いた2時電池の等価回路図。

【図5】本発明の第2実施例の回路ブロック図である。

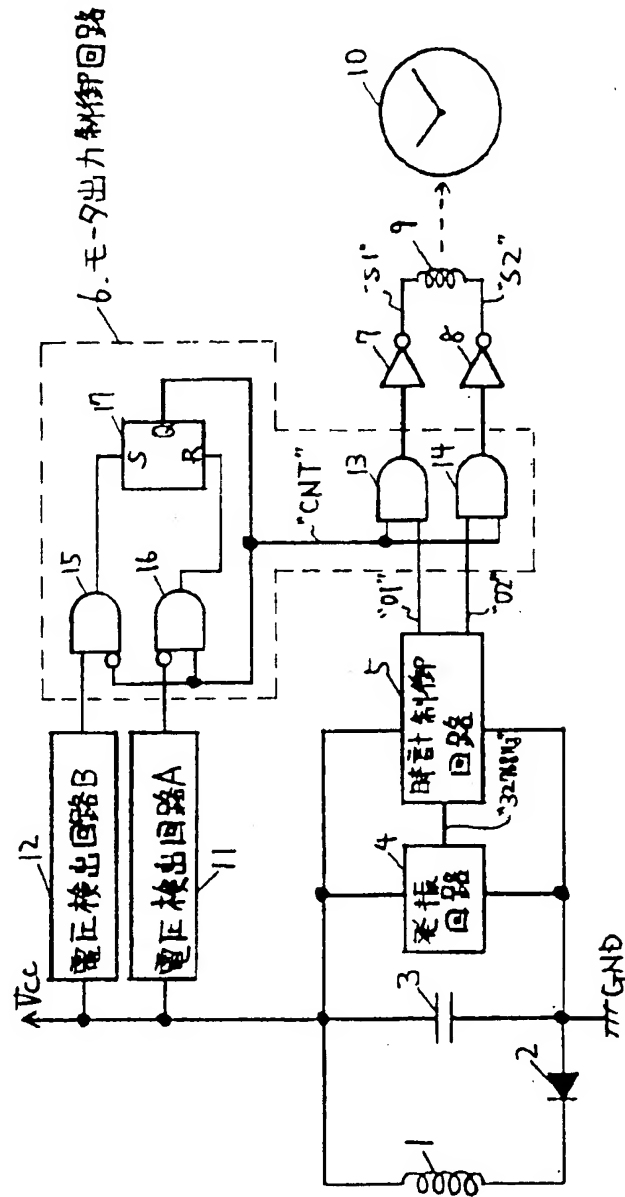
【符号の説明】

- 1・・・発電用コイル
- 2・・・整流用ダイオード
- 3・・・2次電池
- 4・・・発振回路
- 5・・・時計制御回路
- 6・・・モータ出力制御回路
- 7・・・モータドライバ
- 8・・・モータドライバ
- 9・・・ステッピングモータ用コイル
- 10・・・指針表示部
- 11・・・電圧検出回路A
- 12・・・電圧検出回路B
- 18・・・検出用抵抗
- 19・・・発電電流検出回路

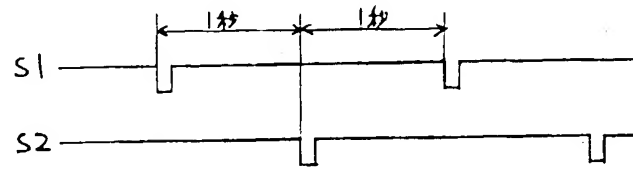
【図4】



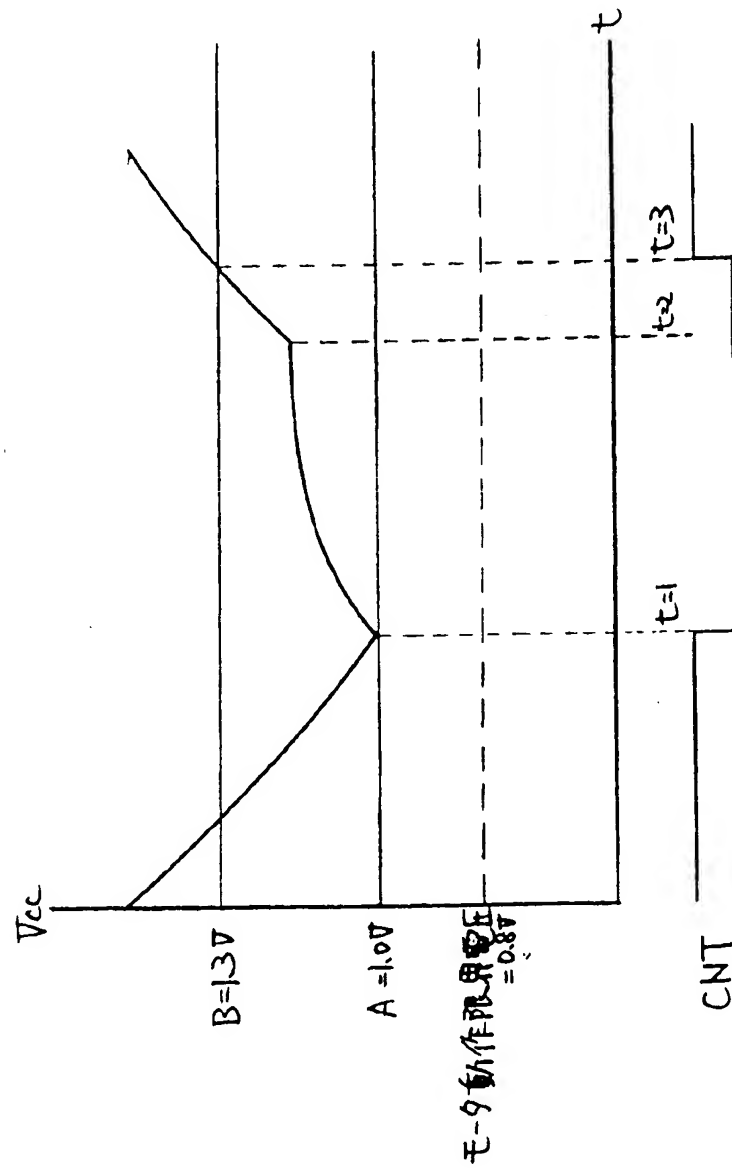
【図1】



【図2】



【図3】





【図5】

